



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁基板上に形成された電子部品搭載部と、該電子部品搭載部の周囲から前記絶縁基板上に延在するよう形成された複数の導体回路と、該導体回路の一端に形成されたスルーホールとを有する電子部品搭載用基板において、前記スルーホールのランドと前記導体回路との間には、両者間を連結する回路パターンを設けてなり、また該回路パターンは、前記ランドの側面から上記導体回路に向かって延設され、該導体回路よりも幅が大きくかつ一定幅の延設部と、該延設部から前記導体回路に向かってその幅が徐々に減少するテーパ部とを有し、また前記回路パターン上には、前記ランドと前記導体回路とを被覆する金属めっきの膜厚が変化する段差部が形成されていることを特徴とする電子部品搭載用基板。

【請求項2】 請求項1において、前記回路パターンの延設部の幅は、スルーホールのランド外径の $1/5$ 以上であることを特徴とする電子部品搭載用基板。

【請求項3】 請求項1又は2において、前記回路パターンの延設部における、その幅方向の断面積は、 $0.003\text{mm}^2$  ( $3000\mu\text{m}^2$ ) 以上であることを特徴とする電子部品搭載用基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】本発明は、電子部品搭載用基板に関するものであり、特に、スルーホールのランドと導体回路との間に新規な回路パターンを形成した電子部品搭載用基板に関するものである。

## 【0002】

【従来技術】一般に、電子部品を搭載するための電子部品搭載部と、この電子部品搭載部の周囲から絶縁基板上に延在する複数の導体回路と、この導体回路の一端にスルーホールを形成し導体ピンが植設された、いわゆるプラスチックピングリッドアレイタイプの電子部品搭載用基板は、電子部品搭載部に半導体素子等の電子部品を搭載し、この電子部品と導体回路とをボンディングワイヤーで結線すると共に、この導体回路の一端に有するスルーホールに外部接合用端子としての導体ピンが植設された構造を有する。

【0003】この構造において、導体ピンのピッチは、 $100\text{mil}$  ( $2.54\text{mm}$ ) ピッチでピン径 $0.4\sim 0.5\text{mm}$ φのものが多く使われている。従って、導体ピンが挿入されるスルーホールの穴径も $0.5\text{mm}$ φ前後となり、そのスルーホールに形成されるランドも $0.8\sim 1.0\text{mm}$ φ径のものが一般的に使われている。

【0004】そして、近年の半導体素子の高集積化及び高速化に伴い、その出力端子は増加する傾向にあり、導体ピンの多数化の要求が高まっており、また、電子部品の周囲から絶縁基板上に延在する導体回路の高密度化も要求され、導体回路の幅自身も細線化する傾向にある。

【0005】ところが、従来から、この導体回路は、その幅を変更せずに細線のまま導体ピンが植設されるスルーホールのランドに接合されているため、ランドの径とランドに接合される導体回路の幅との比が $1.0/0.05\sim 1.0/0.1$  ( $20:1\sim 10:1$ ) の如く非常に大きな値となっている。また、高密度化による導体回路の細線化に伴いプリント配線基板の回路形成プロセスにおいて、パターンの解像度を向上させる為に導体の厚みを薄くする手法が採用されている。

【0006】ところで、このような電子部品搭載用基板における半導体素子の実装後の信頼特性としては、耐湿性、耐熱衝撃性等の環境テストをクリアする必要がある。しかしながら、セラミック等の絶縁基板と違ってガラス繊維に樹脂を含浸させ積層された樹脂基板においては、熱衝撃時に加わる熱ストレスが大きく、これがランドと導体回路との接合部の導通信頼性に大きく影響する。つまり、図19に示すようなスルーホール(4)、ランド(6)及び導体回路(3)を有する電子部品搭載用基板(10)においては、熱衝撃が高温の場合には、図20に示すように絶縁基板(1)の一印方向の熱膨張によるランド(6)と、導体回路(3)の接合部(7)に→印方向の引張りのストレスがかかる。一方、低温の場合には、図21に示すように絶縁基板(1)の一印方向の収縮によるランド(6)と導体回路(3)の接合部(7)に→印方向の圧縮のストレスがかかる。そのため、前述のように導体回路(3)が細線化すればするほど、この接合部(7)の導通信頼性が問題となってくる。

【0007】さらに、スルーホール(4)及びランド(6)には、導体ピン(5)を挿入した後の強度と耐熱性の向上を図りスルーホール(4)の導通信頼性を向上させるために、図22及び図23に示すように、局部的(スルーホール(4)のみ)にCuめっき(13)による厚づけ又は、Ni/Auめっき(13)を施す、そして、このめっき(13)を施す際に使用される導体回路(3)の保護用の絶縁膜(ソルダーレジストマスク(14))により、スルーホール(4)のランド(6)と導体回路(3)の接合部(7)付近でめっき(13)の厚みの差異による段差部(12)が形成される。この段差部(12)にも、スルーホール(4)のランド(6)と導体回路(3)との間の接合部(7)と同様な熱ストレスが集中する危険性がある。

## 【0008】

【解決しようとする課題】以上のごとく、従来における問題点は、電子部品搭載用基板に形成される導体回路の細線化による、導体回路とスルーホールのランドとの間の導通信頼性の維持の困難性である。そして、本発明の目的とするところは、高密度化された電子部品搭載用基板においても、導体回路とスルーホールのランドとの間の導通信頼性を維持し得る基板を提供することにある。

## 【0009】

【課題の解決手段】以上の課題を解決するために本発明が採った手段は、実施形態例に対応する図1、図2、及び図4を参照して説明すると、「絶縁基板(1)上に形成された電子部品搭載部(2)と、該電子部品搭載部(2)の周囲から前記絶縁基板(1)上に延在するように形成された複数の導体回路(3)と、この導体回路(3)の一端に形成されたスルーホール(4)とを有する電子部品搭載用基板(10)において、前記スルーホール(4)のランド(6)と前記導体回路(3)との間には、両者間を連結する回路パターン(9)を設けてなり、また該回路パターン(9)は前記ランド(6)の側面(69)から上記導体回路(3)に向かって延設され、該導体回路よりも幅が大きくかつ一定幅の延設部(91)と、該延設部(91)から前記導体回路(3)に向かってその幅が徐々に減少するテーパ部(92)とを有し、また前記回路パターン(9)上には、前記ランド(6)と前記導体回路(3)とを被覆する金属めっき(13)の膜厚が変化する段差部(12)が形成されていることを特徴とする電子部品搭載用基板(10)」である。

【0010】すなわち、図2、図4に示すように、本発明に係る電子部品搭載用基板(10)にあつては、導体回路(3)の細線化に伴うランド径(8)と導体回路幅(11)との比の増大及び導体厚みの薄型化に伴う熱ストレスによる導体回路(3)側の負担を、スルーホール(4)のランド(6)と導体回路(3)との間に回路パターン(9)を介在させることにより軽減するものである。即ち、ランド(6)と導体回路(3)との間の接合部に集中する熱ストレスを幅広の回路パターン(9)の全体に分散させること、また図4に示すように、前記回路パターン(9)上にめっき(13)の厚みの差異による段差部(12)を形成することにより、ランド(6)と導体回路(3)との間の導通信頼性の維持を図ることができる。更に、回路パターン(9)は、導体回路(3)よりも幅広で一定幅の延設部(91)と、該延設部(91)から導体回路(3)に向けて徐々に減少するテーパ部(92)とからなる。そのため、回路パターン(9)と導体回路(3)との間に集中しやすい熱ストレスを通じて延設部(91)へと拡散させることができ、ランド(6)と導体回路(3)との間の導通信頼性が高い。

【0011】この場合において、前記回路パターン(9)は前記導体回路(3)又は前記ランド(6)と一体に形成してあることが好ましく、また、本発明は電子部品搭載部(2)の周囲から延在する複数の導体回路(3)の一端に形成されたスルーホール(4)の導体ピン(5)が植設された構造を有するいわゆるプラスチックピングリッドアレイタイプの電子部品搭載用基板(10)に適用するのが好適である。

【0012】回路パターン(9)の形状は、図2、図5、図7、図10、図11に示すものがあり、これらはいずれも、ランド(6)の側面(69)から上記導体回路(3)に向かって延設した、上記のごとく幅広で一定幅の延設部(91)と、延設部(91)から導体回路(3)に向かってその幅が減少するテーパ部(92)とを有する。

【0013】なお、回路パターン(9)の形状としては、参考例として、その他に、図8、図9、図12に示すごとく、ランド(6)の直径部分の外周(61)から導体回路(3)に向かって徐々にその幅が減少する三角形状がある。また図6に示すごとく、参考例として、ランド(6)の側面(69)から導体回路(3)に向かって徐々にその幅が減少する三角形状がある。

【0014】さらに、本発明においては、前記回路パターン(9)の延設部(91)の幅は、スルーホール(4)のランド(6)の外径の1/5以上であることが好ましい。また、図3に示すように前記回路パターン(9)の延設部(91)における幅方向の断面積は0.003mm<sup>2</sup>(3000μm<sup>2</sup>)以上であることが好ましい。

【0015】ピングリッドアレイタイプの電子部品搭載用基板(10)においては、スルーホール(4)のランド(6)が導体回路(3)と2箇所以上で接続している場合もあるが、この場合は図10に示すように両者に回路パターン(9)を形成すればよい。さらに、電子部品搭載部(2)より延在する導体回路(3)が最終品質として重要である場合には、図11に示すが如くメッキリードとして使われる他方の導体回路(3)とランド(6)との間には回路パターン(9)を形成しなくてもよい場合もある。

## 【0016】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態例について、図13～図18に示す電子部品搭載用基板を表1を参照しながら説明する。

## 【0017】実施形態例1

図13及び図14に示すように、回路パターン幅(91)/ランド径(8)の比を1/3とし、断面積が0.004mm<sup>2</sup>となるような回路パターン(9)を形成し、-65℃⇔150℃の熱衝撃テストを1000サイクル行つた。

【0018】その結果、表1に示す如く、ランド(6)と導体回路(3)との間での断線は発見されなかった。これは、表1における比較例1又は比較例2の場合に比べて、回路パターン幅(91)/ランド径(8)の比、及び回路パターン(9)の断面積が大きいことに起因するものである。

## 【0019】実施形態例2

図15及び図16に示すように、回路パターン幅(91)/ランド径(8)の比を1/6とし、断面積が0.

0.05mm<sup>2</sup> となるような回路パターン(9)を形成し、実施形態例1と同様に-65℃⇔150℃の熱衝撃テストを1000サイクル行った。その結果、表1に示す如く、ランド(6)と導体回路(3)との間での断線は発見されなかった。これは、表1における比較例2の場合に比べて、回路パターン(9)の断面積が大きいことに起因するものである。

#### 【0020】実施形態例3

図17及び図18に示すように、回路パターン幅(9)／ランド径(8)の比を1／3とし、断面積が0. \* 10 (表1)

	実施形態例1	実施形態例2	実施形態例3	比較例1	比較例2
回路パターン幅／ ランド径	1／3	1／6	1／3	1／10	1／6
回路パターン断面積 (mm <sup>2</sup> )	0.004	0.005	0.0025	0.002	0.001
熱衝撃テスト (-65⇔150℃) 1000サイクルでの ランドと導体回路と の間での断線の有無	無	無	無	有	有

#### 【0022】

【発明の効果】本発明によれば、高密度化された電子部品搭載用基板においても、導体回路とスルーホールとの間の導通信頼性を維持し得る基板を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電子部品搭載用基板の平面図。

【図2】図1におけるスルーホール近傍の部分拡大平面図。

【図3】図2におけるI I-I Iからみた縦断面図。

【図4】図2におけるI I I-I I Iからみた縦断面図。

【図5】本発明に係る回路パターンの平面図。

【図6】参考例としての回路パターンの平面図。

【図7】本発明に係る回路パターンの平面図。

【図8】参考例としての回路パターンの平面図。

【図9】参考例としての回路パターンの平面図。

【図10】本発明に係る回路パターンの平面図。

【図11】本発明に係る回路パターンの平面図。

【図12】参考例としての回路パターンの平面図。

【図13】実施形態例1に係るスルーホール近傍の部分平面図。

【図14】図13におけるA-Aからみた縦断面図。

【図15】実施形態例2に係るスルーホール近傍の部分平面図。

【図16】図15におけるB-Bからみた縦断面図。

【図17】実施形態例3に係るスルーホール近傍の部分※50

\* 0.025mm<sup>2</sup> となるような回路パターン(9)を形成し、実施形態例1と同様に-65℃⇔150℃の熱衝撃テストを1000サイクル行った。その結果、表1に示す如く、ランド(6)と導体回路(3)との間での断線は発見されなかった。これは、表1における比較例2の場合に比べて、回路パターン幅(9)／ランド径(8)の比が大きいことに起因するものである。

#### 【0021】

【表1】

※平面図。

【図18】図17におけるC-Cからみた縦断面図。

【図19】従来例に係るスルーホール近傍の部分平面図。

【図20】図19において熱ストレスがかかるときに膨張又は収縮による力のかかる方向を示す縦断面図。

【図21】図19において熱ストレスがかかるときに膨張又は収縮による力のかかる方向を示す縦断面図。

【図22】図19に金属めっきを施した場合の部分平面図。

【図23】図22におけるI V-I Vからみた縦断面図。

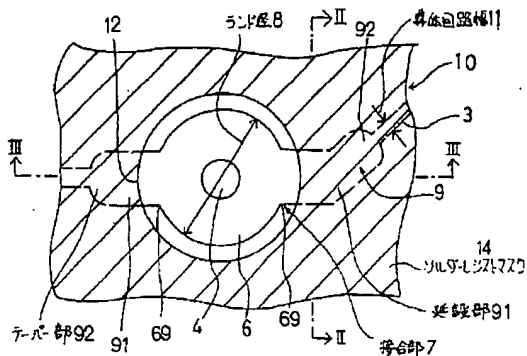
#### 【符号の説明】

- 1... 絶縁基板,
- 2... 電子部品搭載部,
- 3... 導体回路,
- 4... スルーホール,
- 5... 導体ピン,
- 6... ランド,
- 7... 接合部,
- 8... ランド径,
- 9... 回路パターン,
- 10... 電子部品搭載用基板,
- 11... 導体回路幅,
- 12... 段差部,
- 13... 金属めっき,
- 14... ソルターレジストマスク,

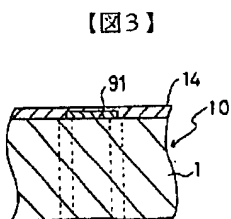
8

91. . . 延設部,  
92. . . テーパー部,

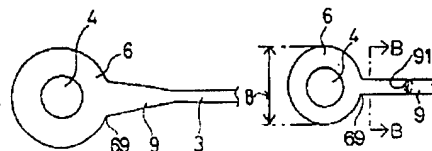
【図2】



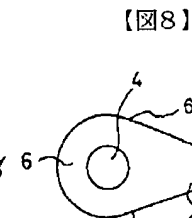
【例 14】



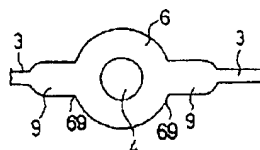
【図4】



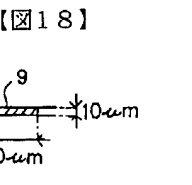
【图 15】



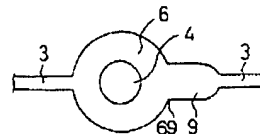
【图8】



【図10】

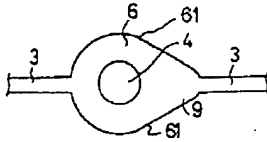


【図18】

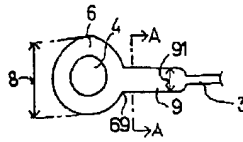


【図 1 1】

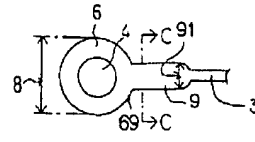
【図12】



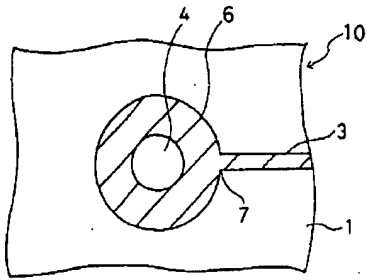
【図13】



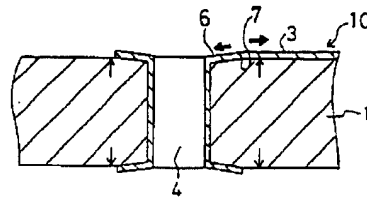
【図17】



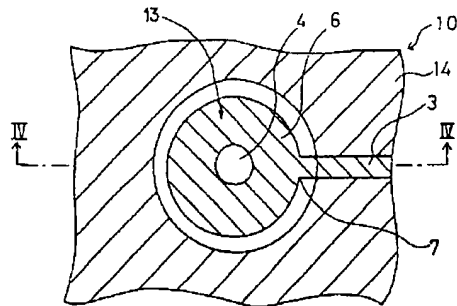
【図19】



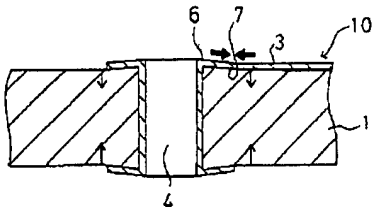
【図20】



【図22】



【図21】



【図23】

